



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL

**“Ejecución del mantenimiento Periódico y Rutinario de la vía de acceso
vecinal “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Departamento de
Puno”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR(ES):

Torres Zárate, Katerin (ORCID: 0000-0001-9040-7848)

ASESOR(A):

Mag. Aybar Arriola, Gustavo Adolfo (ORCID: 0000-0001-8625-3989)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CALLAO — PERÚ

2021



DEDICATORIA

A Dios: Por darme la dicha de vivir, despertar cada día y permitirme trabajar en este sueño; por brindarme sabiduría, fortaleza y sobretodo buena salud.

A mi padre, César: Por brindarme una educación en valores, por su apoyo incondicional, su amor, sus consejos de motivación y sobre todo su amistad.

A mi madre, Judit: Por ser ante todo mi amiga y enseñarme a luchar por mis sueños y nunca dejarme vencer por las adversidades; por su paciencia y cariño.

A mis hermanas Judith, Alondra, Margaret y Mireya: Por ser mis amigas incondicionales y enseñarme a que con ayuda, humildad, esfuerzo y amor se puede llegar a conseguir grandes cosas.

A mis abuelitos Tomasita, Blasco, Francisca e Hilario: Por ayudarme y encaminarme en este sueño y sé que desde donde se encuentren siempre me cuidaran.



AGRADECIMIENTO

Con estas palabras que nacen desde lo más profundo de mí ser agradezco a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo.

A la Universidad Cesar Vallejo, por su aceptación y disponibilidad de tramites documentarios.

A mis maestros de pregrado quienes me impartieron sus conocimientos y experiencias para sumergirme en este mundo de la Carrera de Ingeniería Civil.

En especial a mi Asesor Mg. Ing. Aybar Arriola Gustavo Adolfo por su apoyo como asesor en el desarrollo de este trabajo.

A mi familia quienes me acompañaron desde el inicio de este camino, brindándome su amor y paciencia.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	21
IV. RESULTADOS	43
V. CONCLUSIONES	45
VI. RECOMENDACIONES	46
VII. REFERENCIAS	46
VIII.DECLARACION JURADA	49



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: <i>Características básicas de la superficie de rodadura en caminos de bajo volumen de tránsito</i>	11
Tabla 2: <i>Cuadro de coordenadas</i>	21
Tabla 3: <i>Accesibilidad a la zona</i>	23
Tabla 4: <i>Descripción de actividad</i>	25
Tabla 5: <i>Ensayo de Laboratorio</i>	30
Tabla 6: <i>Resultados de ensayo de laboratorio densidad</i>	44
Tabla 7: <i>Resultados de ensayo de Laboratorio análisis granulométrico</i>	44



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Principales elementos de un camino vecinal	12
<i>Figura 2:</i> Sección transversal de un camino	12
<i>Figura 3:</i> Componentes de una alcantarilla.	12
<i>Figura 4:</i> Superficie superior de una trocha carrozable.	13
<i>Figura 5:</i> Sección típica de una zanja de coronación	14
<i>Figura 6:</i> Sección típica de cuneta convencional	14
<i>Figura 7:</i> Sección típica de cuneta tipo dren	15
<i>Figura 8:</i> Mapa de ubicación del proyecto.....	22
<i>Figura 9:</i> Formato N° 02 – Topografía	26
<i>Figura 10:</i> Formato N° 03 – Daños en la superficie de rodadura	26
<i>Figura 11:</i> Formato N° 04 – Canteras, fuentes de agua y áreas auxiliares ...	27
<i>Figura 12:</i> Vista de fuente de agua	27
<i>Figura 13:</i> Vista de cantera.....	27
<i>Figura 14:</i> Formato N° 05 – Obras de Arte	28
<i>Figura 15:</i> Formato N° 06 – Obras de Drenaje	28
<i>Figura 16:</i> Vista de punto crítico del tramo	28
<i>Figura 17:</i> Formato N° 07 – Señalización.....	29
<i>Figura 18:</i> Sección de la vía a ejecutarse	31
<i>Figura 19:</i> Plataforma del tramo	35
<i>Figura 20:</i> Plataforma del tramo en el punto de inicio	35
<i>Figura 21:</i> Actividad trazo y replanteo.....	36
<i>Figura 22:</i> Actividad trazo y replanteo.....	36
<i>Figura 23:</i> Colocación de progresivas.....	37
<i>Figura 24:</i> Colocación de progresivas.....	37



<i>Figura 25: Seguridad y salud en el trabajo</i>	<i>38</i>
<i>Figura 26: Seguridad y salud en el trabajo</i>	<i>38</i>
<i>Figura 27: Extracción de agua, para actividad de regadío.</i>	<i>39</i>
<i>Figura 28: Control de dimensiones.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 29: Control en cantera</i>	<i>40</i>
<i>Figura 30: Control de corte de terraplén</i>	<i>40</i>
<i>Figura 31: Control de conformación a nivel de afirmado</i>	<i>41</i>
<i>Figura 32: Control de densidad.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 33: Verificación de instalación de señalización</i>	<i>42</i>



RESUMEN

El presente trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, se ha desarrollado con la finalidad de efectuar y realizar y contar la experiencia adquirida en la solución de un problema de transitabilidad de una vía, que fue ejecutado y permitió contar con un Camino Vecinal que contribuirá al desarrollo socioeconómico de la población beneficiada. La investigación se denominó “Ejecución del mantenimiento Periódico y Rutinario de la vía de acceso vecinal “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Departamento de Puno”, planteando como objetivo principal: Mejorar la transitabilidad vehicular de la vía de acceso vecinal realizando las acciones de ejecución de mantenimiento periódico y rutinario del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno, se describe las metodologías aplicadas como los ensayos de laboratorio necesarios: densidad de campo, límites de consistencia en un camino vecinal, obteniendo así los resultados adecuados y cumpliendo en base a la normativa y modificaciones que puedan existir en campo, llegando a varias conclusiones siendo uno de los principales el cierre de brechas de la función transporte, división funcional: transporte terrestre del grupo funcional vías vecinales del sector perteneciente a transportes y comunicaciones, mejorando el servicio de transitabilidad vial, tipología: carretera vecinal, siendo el indicador de brecha porcentaje de la red vial vecinal no pavimentada con inadecuados niveles de servicio.

Palabras Clave: Transitabilidad, cierre de brechas, socioeconómico, mantenimiento periódico, mantenimiento rutinario.



ABSTRACT

The present work of Professional Sufficiency to opt for the Professional Title of Civil Engineer, has been developed with the purpose of carrying out and realizing and telling the experience acquired in the solution of a problem of trafficability of a road, which was executed and allowed to have a Neighborhood Road that will contribute to the socioeconomic development of the benefited population. The research was called "Execution of Periodic and Routine maintenance of the neighborhood access road "Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973" Department of Puno", raising as main objective: To improve the vehicular trafficability of the neighborhood access road by carrying out the actions of execution of periodic and routine maintenance of the section: "Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973" District of Juliaca, Province of San Roman, Department of Puno, the methodologies applied as the necessary laboratory tests are described: field density, consistency limits in a neighborhood road, thus obtaining the appropriate results and complying based on the regulations and modifications that may exist in the field, reaching several conclusions being one of the main ones the gap closure of the transport function, functional division: land transport of the functional group neighborhood roads of the sector belonging to transport and communications, improving the service of road trafficability, typology: neighborhood road, being the gap indicator percentage of the unpaved neighborhood road network with inadequate levels of service.

Keywords: Trafficability, gap closure, socioeconomic, periodic maintenance, routine maintenance



I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación propuesto “Ejecución del mantenimiento Periódico y Rutinario de la vía de acceso vecinal para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno”, fue elaborado en base a la experiencia profesional obtenida en el desempeño de funciones específicas del área de la Ingeniería, identificado el principal problema de la vía de acceso vecinal que es el inadecuado nivel de servicio, por ende se tiene como fundamento la mejora de la transitabilidad vehicular del tramo en mención.

La empresa responsable de la inspección del servicio del proyecto es CORPORATION M&C BOULDERS S.A.C con dirección fiscal en el Jr. Los Precursores MZ. A2 Lte 9B – Distrito Juliaca, Provincia de San Román.

Las actividades principales realizadas durante la permanencia en la empresa, cumpliendo con el perfil para poder asumir las actividades de: Apoyar las labores de inspección en campo de las partidas ejecutadas y efectuadas por los contratistas ejecutores de obra, a la vez se desempeñó actividades de revisión en campo, observar, verificar subsanación de observaciones y validar las actividades efectuadas por el contratista ejecutor, otra de las funciones asumidas es apoyar en la inspección del acatamiento de los procedimientos de seguridad según lo establece la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento.

La empresa CORPORATION M&C BOULDERS S.A.C se desempeña en los servicios de ejecución, supervisión y consultorías de obras públicas y privadas, teniendo como experiencia en el campo de la construcción más de 5 años sustentados, las actividades realizadas durante la permanencia en la empresa mencionada, fue asumir las funciones como Asistente Técnico de Inspección de servicio de Obra, desempeñándome en el área de supervisión de obras de la empresa en mención.



PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera mejora la transitabilidad vehicular la ejecución del mantenimiento periódico y rutinario de la vía de acceso vecinal del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Como facilita a los usuarios del área de influencia el acceso a los mercados locales y regionales la ejecución del mantenimiento periódico y rutinario del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno?

¿De qué manera mejora el acceso a las instituciones públicas y privadas la ejecución del mantenimiento periódico y rutinario del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno?

OBJETIVO GENERAL

Mejorar la transitabilidad vehicular de la vía de acceso vecinal realizando las acciones de ejecución de mantenimiento periódico y rutinario del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Mejorar el acceso de los usuarios del área de influencia a los mercados locales y regionales la ejecución del mantenimiento periódico y rutinario del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno

Mejorar el acceso a las instituciones públicas y privadas mediante la ejecución del mantenimiento periódico y rutinario del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno.



II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

(Yanamango, 2017) en su trabajo de investigación denominado Estudio para el mantenimiento periódico de la carretera Jauja-Ricran en el desvío de Tambillo en el 2017: Tesis para obtención del título profesional de ingeniero civil.

En el presente trabajo a partir de su análisis plantea ampliar la vida útil de la vía de acceso a la vez indica que este factor de mejora será posible realizando la minimización de malezas, reestructuración y curado de la vía, esto con la finalidad de evitar que se propague el deterioro, el tramo en estudio se encuentra a nivel de afirmado para plantear el estudio aplica la metodología en campo realizando 07 calicatas en todo el tramo. Realizo el estudio de calicatas y planteo el espesor de vía a mejorar y el tipo de agregado según los estudios definidos.

(Sandoval, 2018) en su trabajo de investigación denominado mantenimiento periódico inicial en la mejora de vida útil del pavimento en la carretera: Pucará km 13+542 al Dv. Pampas km 39+842 para la obtención de su Título profesional de Ingeniero Civil Lima: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, 2018.138 pp.

Tiene como propósito localizar la combinación idónea de opciones de mantenimiento de carreteras para aumentar la vida útil de la superficies en función al Índice Medio Diario Anual (IMDA) y las condiciones climáticas, también se realizó el cálculo de la rentabilidad del proyecto, utilizando el software hdm-4, para ello se ha determinado las características técnicas de la vía y el número de vehículos y se ha recopilado información sobre las condiciones climáticas, con base en los resultados obtenidos, la mejor alternativa de protección para determinar el nivel de afirmado de la vía es el tratamiento superficial.

(Vallazo, 2020) En el tema del modelo de gestión de protección vial para el mantenimiento vial local denominado CA-538 intersección PE-5n San Agustín



-Huabal, Jaén, Cajamarca, se extraen como metas y resultados las siguientes conclusiones:

Reducir el costo de mantenimiento de las carreteras locales; luego de realizar una investigación básica y técnica sobre el "Manual de Carreteras o Mantenimiento Vial 2018", se determina que el mantenimiento vial está en mal estado, de modo que, como parte de la solución, una parte debe ser consideradas para el mantenimiento diario, en otras palabras, una serie de actividades para la corrección oportuna de defectos, y otra parte para el mantenimiento periódico, estas actividades están adecuadamente programadas y son indispensables por las siguientes razones: demanda de tráfico y / o condiciones climáticas no consideradas durante la construcción de la carretera.

De la misma manera incluimos otro estudio de (Santiago, 2019) planteando La eficiencia del modo de gestión de mantenimiento diario del tramo puente de la vía local Quipas-Yanas.

El plan de trabajo anterior estudió los factores que violan el sistema de gestión vial, como la composición de la entidad responsable de monitorear los trabajos de mantenimiento, el tipo de contrato, los daños viales, el estado, tipo y nivel de drenaje e ingeniería de señales. El servicio clasifica las carreteras de poco tráfico de acuerdo con las características básicas de sus superficies de operación

Como otro antecedente se tiene el trabajo realizado los autores (Bermejo, Nicolas & Cruz, Huaman, 2019) plantearon y ejecutaron el tema mejoramiento del camino vecinal Emp. cu112- Roque Pata, Distrito de Colquepata – Paucartambo Cusco: Tesis planteada para la obtención del título profesional de Ingeniero Civil.

Hace referencia que la transitabilidad, representa un problema que dificulta seriamente el acceso a los servicios, especialmente la comercialización oportuna de atención médica, educación, transporte y productos en la región, principalmente

porque las carreteras existentes son intransitables cuando las lluvias son las más frecuentes.

De la misma manera incluimos otro estudio de (Cruz, Angeles & Melgarejo, Guianella, 2020) en su proyecto de investigación se centró específicamente en la mejoría de la Transitabilidad Vehicular Del Camino Vecinal Recuay – Huancapampa – Ancash – 2020.

Tuvo como objetivo principal realizar investigaciones para mejorar la transitabilidad vehicular de las carreteras mencionadas anteriormente, teniendo como análisis principal los diferentes estudios necesarios para la ejecución de un proyecto de mejoramiento necesarios teniendo como guía normas de carreteras y referencia el expediente técnico final aprobado, a la vez realizo el cálculo del índice medio diario para ver el tráfico generado antes y después de su ejecución.

Revisando como antecedente nacional se tiene (Zarate, 2016) en su proyecto de investigación para obtener el grado de maestro en transportes y conservación vial, tiene como objetivo es el de plantear un modelo de Gestión de conservación Vial en caminos vecinales o carreteras de tercer orden, con el propósito de reducir los costos de mantenimiento de carreteras y operación de vehículos.

Al mismo tiempo, muestra que, las reglas de superficie de las carreteras implican directamente un mayor costo de la infraestructura vial, es decir, el costo de las operaciones de transporte, porque

Las malas obras de construcción pueden agravar la degradación de la superficie y dañar los vehículos que pasan por ellas. Por el contrario, si la calidad es buena, no aumentará los costos operativos, reducirá el impacto en la estructura de la carretera, reducirá las acciones de mantenimiento de la carretera y extenderá su vida útil.



2.1.2 Antecedente Internacional

Preexistiendo tan real el impacto que presenta antes de que progresara la infraestructura vial, mencionamos el autor.

(Salomon, 2020) Este artículo científico desarrolla la información recogida desde la cooperación y la autogestión, que se presentó en múltiples ocasiones relacionadas con el estado para la construcción, mantenimiento y mejora de caminos comunales rurales en la primera mitad del siglo XX. A través del montaje vial y documentos oficiales, servirán como punto de partida para la reconstrucción.

BASE TEÓRICA

Para continuar con el desarrollo de nuestro trabajo, a partir de la recolección de información, mencionamos las teorías relacionadas con este tema, para tener en cuenta y referencia de todo lo relacionado al tema de mantenimiento y transitabilidad vehicular de un camino vecinal.

2.2.1 Tipo de obra por ejecutarse

Según el grado de necesidad del trabajo previo análisis y estudio se presenta la siguiente clasificación de trabajos según el tipo de mantenimiento a realizar: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

- Mantenimiento Rutinario.
- Mantenimiento periódico.
- RehabilitaciónMejoramiento.
- Nueva Construcción.

2.2.1.1 Mejoramiento

“Son aquellos proyectos cuya esencia es optimizar las características técnicas y funcionales de la infraestructura a fin de desarrollar su capacidad, nivel de servicio” (Neosis, 2019)

2.2.1.2 Rehabilitación

“Son proyectos u obras que tiene por finalidad recuperar la funcionalidad de la infraestructura de transporte, saneamiento, edificación u otro (al nivel que fue



diseñado inicialmente) al suceder el proceso de deterioro y que no puede ser restaurada con actividades de mantenimiento” (Neosis, 2019 pág. 1)

2.2.1.3 Construcción

“Son proyectos u obras cuyo objetivo es la construcción de una nueva infraestructura de transportes, saneamiento, edificación u otro” (Neosis, 2019)

2.2.1.4 Mantenimiento Periódico

“Un conjunto de actividades programables a intervalos regulares, destinadas a restaurar el estado original del camino” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018) .Comprende varias actividades siguientes:

2.2.1.4.1 Desencalaminado, perfilado y nivelación

“Incluye rellenar surcos profundos llamados baches según su tamaño, desencalaminar, aflojar la tierra y restaurar los contornos de las carreteras, bombear y compactar el trabajo.” (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Diseño Geometrico de Carreteras)

Al reducir el exceso de contenido de agua, se mejora el escurrimiento de aguas superficiales, se reducen la erosión y la pérdida de material, y se mejora la resistencia de las superficies de la subrasante.

2.2.1.4.2 Puentes y obras de arte

Incluye reparaciones necesarias y reemplazos muy pequeños de circulación de peatones y vehículos y vías fluviales: en muros, pontones y puentes, en (madera, piedra u hormigón existente) (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.1.4.3 Reposición de material granular

En el camino de materiales granulares, incluye aflojamiento, nivelación y restauración de bombeo. Al reemplazar la cantidad requerida de materiales granulares, remodelar y compactar mientras se realizan estas operaciones nos permite restaurar o aumentar la resistencia del camino y reducir la rugosidad,



además de la mejora del drenaje. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.1.5 Mantenimiento Rutinario

“Conjunto de actividades que se ejecutan en el camino constantemente para que conserve su estado de transitabilidad y se evite su deterioro prematuro” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.2 Clasificación de las carreteras según su función

- a) Carreteras del Sistema Nacional, correspondiente a las Rutas Nacionales (RN)
- b) Carreteras del Sistema Departamental (CD)
- c) Caminos Troncales Vecinales
- d) Caminos Rurales Alimentadores

2.2.3 Clasificación según su Demanda

2.2.3.1 Autopistas de primera clase

Son carreteras con un IMDA (índice medio diario anual) superior a 6.000 vehículos / día, separados por un fraccionador central mínimo de 6,00 m; cada carril debe tener dos o más carriles de al menos 3,60 m de ancho. La superficie de rodadura de estas carreteras debe estar pavimentada. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Diseño Geometrico de Carreteras pág. 13)

2.2.3.2 Autopistas de segunda clase

Son vías con IMDA entre 6000 y 4001 vehículos / día. Las vías están separadas por un divisor central y varían en longitud de 6,00 m a 1,00 m. Cada vía debe tener dos o más vías con un ancho mínimo de 3,60 m Carril, asfaltado en la superficie (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Diseño Geometrico de Carreteras pág. 13).

2.2.3.3 Carreteras de primera clase

“La vía con vehículos IMDA entre 4.000 y 2.001 vehículos / día tiene una vía de dos carriles con un ancho de al menos 3,60 m. Puede tener intersecciones o pasos vehiculares en áreas urbanas”.(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)



2.2.3.4 Carreteras de segunda clase

“Son carreteras con IMDA entre 2000 y 400 vehículos / día, y el ancho de carretera de los dos carriles es de al menos 3,30 m ". (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.3.4 Carreteras de tercera clase

Se trata de carreteras con IMDA inferior a 400 vehículos / día, con carreteras de dos carriles de al menos 3,00 m de ancho. Estas carreteras pueden tener carriles de hasta 2,50 m y contar con suficiente soporte técnico. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.3.4 Carreteras de tercera clase

“Son caminos transitables que no cumplen con las características geométricas de los caminos, su IMDA es menor a 200 vehículos por día. Su carril debe tener un ancho de al menos 4,00 m, afirmando o no la superficie de rodadura” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018) deseada, reperfilado y compactación al realizar estas acciones nos permite restaurar o aumentar la resistencia de la carretera, reducir la aspereza y mejora del drenaje. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.1.5 Mantenimiento Rutinario

“Una serie de actividades continuas en la carretera para mantener la transitabilidad y prevenir la degradación prematura.” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.2 Clasificación de las carreteras según su función

- e) Carreteras del Sistema Nacional, correspondiente a las Rutas Nacionales (RN)
- f) Carreteras del Sistema Departamental (CD)
- g) Caminos Troncales Vecinales
- h) Caminos Rurales Alimentadores

2.2.3 Clasificación según su Demanda

2.2.3.1 Autopistas de primera clase



Son carreteras con un IMDA (índice medio diario anual) superior a 6.000 vehículos / día, separados por un fraccionador central mínimo de 6,00 m; cada carril debe tener dos o más carriles de al menos 3,60 m de ancho. La superficie de rodadura de estas carreteras debe estar pavimentadas. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Diseño Geometrico de Carreteras pág. 13)

2.2.3.2 Autopistas de segunda clase

Son carreteras con IMDA entre 6000 y 4001 vehículos / día. Los carriles están fraccionados por un separador central y pueden variar de 6,00 m a 1,00 m. Cada carril debe tener dos o más carriles con un ancho mínimo de 3,60 m, superficie pavimentada (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Diseño Geometrico de Carreteras pág. 13).

2.2.3.3 Carreteras de primera clase

“Las carreteras con IMDA entre 4.000 y 2.001 vehículos / día tienen carriles de conducción de dos carriles con un ancho de al menos 3,60 m. Puede tener intersecciones o pasos vehiculares en áreas urbanas.” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.3.4 Carreteras de segunda clase

“Son autopistas, con IMDA entre 2.000 y 400 vehículos / día, y el ancho de los dos carriles es de al menos 3,30 m.” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.3.4 Carreteras de tercera clase

“Se trata de carreteras con IMDA inferior a 400 vehículos / día, con carreteras de dos carriles de al menos 3,00 m de ancho. Estas carreteras pueden tener carriles de hasta 2,50 m y contar con suficiente soporte técnico”. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.3.4 Carreteras de tercera clase

“Son caminos transitables y no cumplen con las características geométricas de los caminos, su IMDA es menor a 200 vehículos por día. Su carril debe tener un ancho



de al menos 4,00 m, afirmadas o no de la superficie de rodadura.” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Tabla N^º 1: Características básicas de la superficie de rodadura en caminos de bajo volumen de tránsito.

CAMINO DE BVT	IMD	ANCHO DE CALZADA (M)	DESCRIPCIÓN DE SU ESTRUCTURA
T4	201-400	02 carriles de 6.00 a 7.00	Afirmado de material granular, grava, homogeneizado natural o por chancado de tamaño máximo de partículas 5 cm, estabilizado con material ligante u otro, perfilado y compactado.
T3	101-200	02 carriles de 5.50 a 6.60	Afirmado de material granular, grava, homogeneizado por zarandeo o chancado tamaño máximo de la superficie de rodadura es mínimo 15 cm, estabilizado con material ligante u otro, perfilado y compactado.
T2	51-100	02 carriles de 5.50 a 6.00	Afirmado de material granular, grava, homogeneizado natural o por chancado de tamaño máximo 5 cm, estabilizado con material ligante u otro, perfilado y compactado min 15cm.
T1	16-50	01 carril o 02 carriles de 3.50 a 6.00	Afirmado de material granular natural, grava seleccionada por zarandeo o de forma natural tamaño máximo 5 cm, estabilizado con material ligante u otro, perfilado y compactado min 15cm.
T0	<15	01 carril de 3.50 a 4.50	Afirmado : tierra, en lo posible mejorada con grava a seleccionada por zarandeo, perfilado y compactado min 15cm.
Trocha <u>carrozable</u>	IMD indefinido	1 sendero	Suelo natural (tierra), en lo posible mejorada con grava natural seleccionada por zarandeo, perfilado y compactado.

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

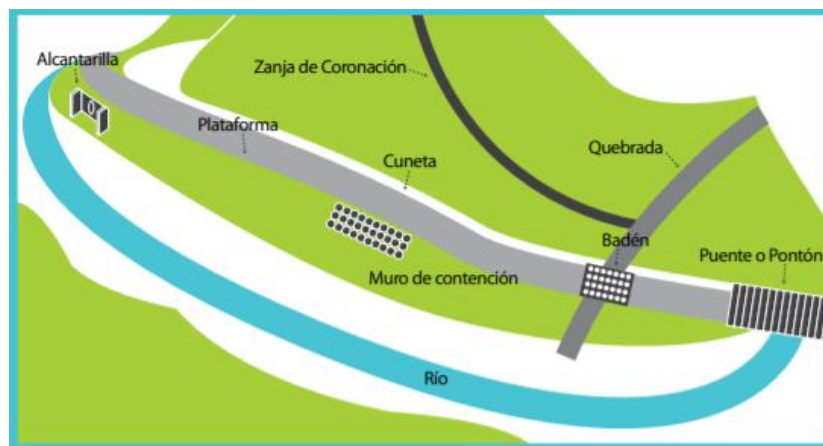
2.2.4 Clasificación por el tipo de relieve y clima

Vías del terreno: planas, onduladas, accidentadas y muy accidentadas; se encuentran débilmente ubicadas en la costa (lluvia ligera), Sierra (lluvia moderada) y Selva (muy lluviosa) (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018 pág. 20)

2.2.5 Camino Vecinal

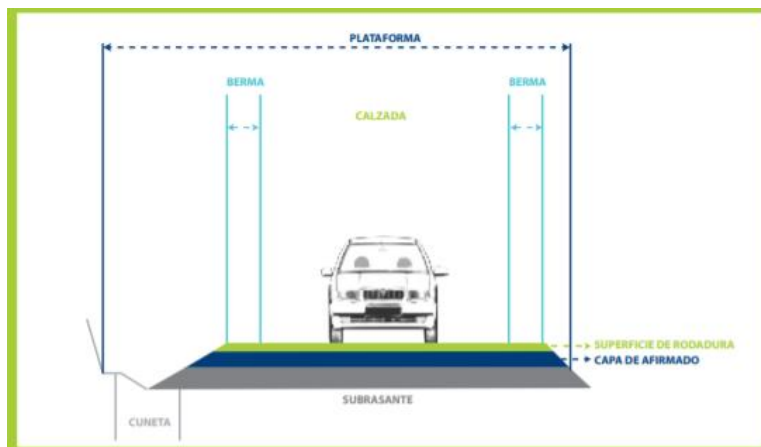
“Esta es una vía que corresponde al sistema vial vecinal y que es competencia de los Gobiernos Locales. Favorece la entrada a centros densamente poblados, pequeñas aldeas o zonas rurales.

Figura 1: Principales elementos de un camino vecinal



Fuente: (Comunicaciones, 2018)

Figura 2: Sección transversal de un camino

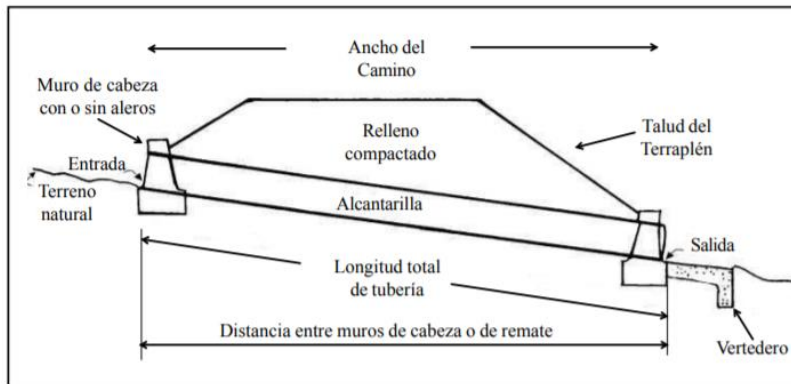


Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.5.1 Alcantarilla

Componente del sistema de drenaje de la superficie de la carretera, que se construye transversalmente al eje o a lo largo del cauce del río; puede construirse con madera, piedra, hormigón, metal y otros materiales. Generalmente se encuentra en arroyos, arroyos y áreas que necesitan alivio de presión en zanjas de drenaje. (Comunicaciones, 2018)

Figura 3: Componentes de una alcantarilla.

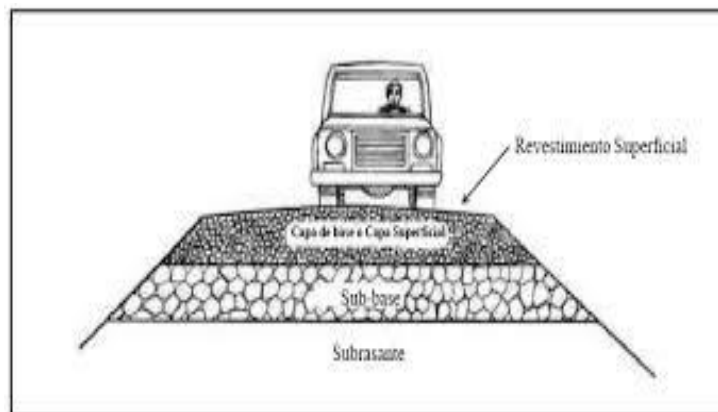


Fuente: (Comunicaciones, 2018)

2.2.5.2 Plataforma

“La superficie superior de la carretera, incluida la calzada o el pavimento, bermas, aceras, divisores centrales y zanjas (según la situación)” (Comunicaciones, 2018)

Figura 4: Superficie superior de una trocha carrozable.

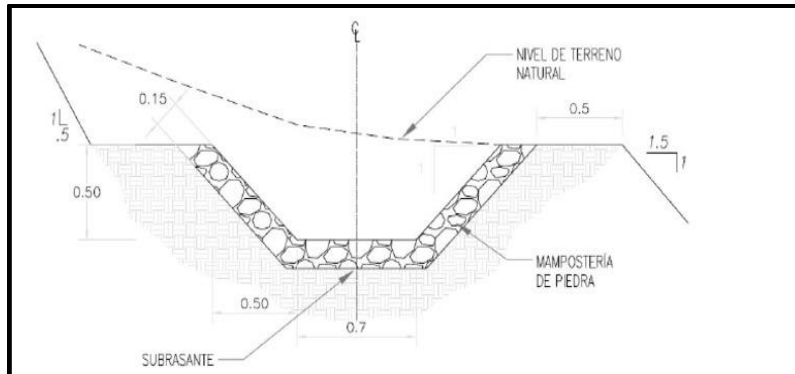


Fuente: (Comunicaciones, 2018)

2.2.5.3 Zanja de Coronación

Se considera como un “Un canal abierto en el terreno natural, ubicado en la parte superior del talud de corte, utilizado para recolectar y guiar el agua de escorrentía y prevenir la erosión del talud.” (Comunicaciones, 2018)

Figura 5: Sección típica de una zanja de coronación

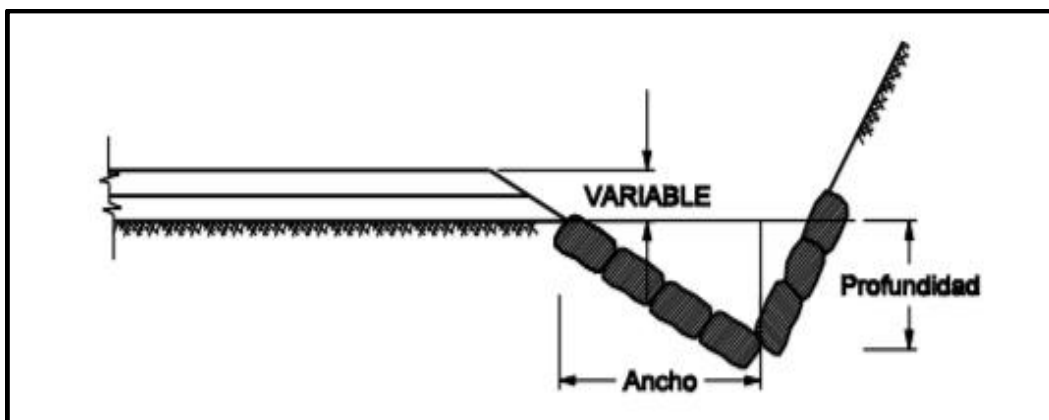


Fuente: (Comunicaciones, 2018)

2.2.5.4 Cuneta

“Los canales abiertos construidos horizontalmente a lo largo de la carretera están diseñados para guiar la escorrentía superficial y subterránea de las plataformas de la carretera, pendientes y áreas adyacentes para proteger la estructura del pavimento.” (Comunicaciones, 2018)

Figura 6: Sección típica de cuneta convencional



Fuente: (Comunicaciones, 2018)

2.2.5.4.1 Tipos de Cunetas

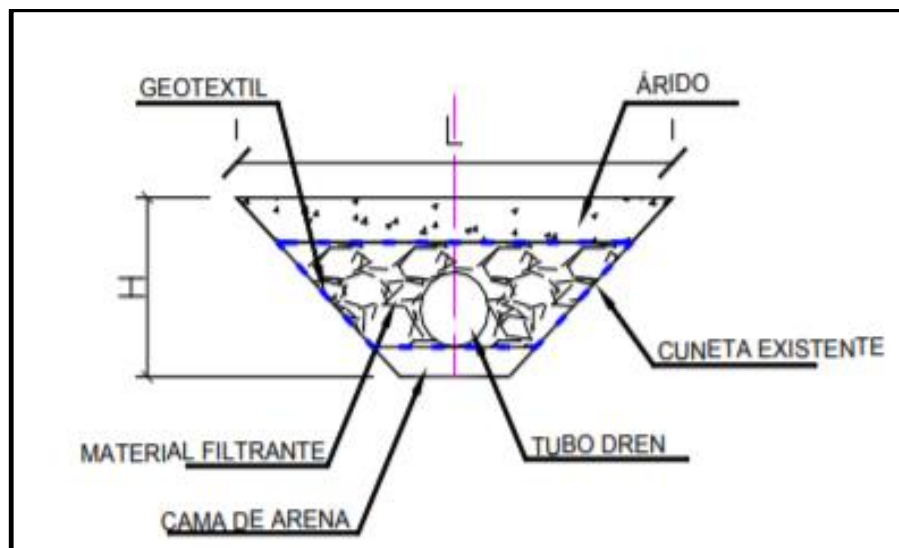
2.2.5.4.1.1 Cuneta Revestida

“Los canales abiertos construidos a lo largo del nivel de la carretera están diseñados para guiar la escorrentía superficial y subterránea en plataformas, pendientes, áreas adyacentes de la carretera, y para proteger la estructura del pavimento”. (Comunicaciones, 2018)

2.2.5.4.1.2 Cuneta Dren

“Este tipo de drenaje longitudinal se utilizará en la parte de la cuenta abierta o en el caso en el que ya exista una zanja de drenaje longitudinal en el antiguo túnel ferroviario o una zanja de drenaje que recoja el agua de la plataforma.” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Figura 7: Sección típica de cuneta tipo dren



Fuente: (Comunicaciones, 2018)

2.2.5.5 Baden

“Estructuras construidas en piedra y / o hormigón para sucumbir al paso de vehículos en arroyos con caudal estacional o pequeñas corrientes. A su vez, permiten que el agua, los materiales y otros elementos pasen por la superficie de carrera.” (Comunicaciones, 2018)



2.2.6 Estructura de Trocha Carrozable

2.2.6.1 Capa nivelante

En trocha carrozable es una capa agregada de espesor variable usada para eliminar irregularidades en el contorno de una superficie existente, antes de un tratamiento o de una construcción (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.6.2 Afirmado

Fundamenta que es una capa compacta de material granular natural o procesado, con un nivel específico que soporta directamente la carga y el esfuerzo del tráfico. Debe tener la cantidad adecuada de finos viscosos. Se utiliza como superficie para rodadura de caminos y carreteras sin pavimentar. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018), se clasifica en diferentes tipos siendo los siguientes los más conocidos:

2.2.6.2.1 Tipos de Afirmado

Afirmado suelto

Correspondiente al material natural o piedra triturada seleccionada para agitar, el índice de plasticidad es 9-12, adecuado para carreteras de tráfico de vehículos pequeños de menos de 50 automóviles al día (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Afirmado neto

Correspondiente al material natural o piedra triturada seleccionada por agitación, el índice de plasticidad es 9-12, apto para carreteras por donde pasan vehículos pequeños y medianos, 51-100 vehículos por día.(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Afirmado pesado

Correspondiente al material granular natural o cascajo seleccionado por zarandeo, con índice de plasticidad 9-12, para vías de tránsito vehicular regular y pesado, 101 -200 vehículos al día (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)



Afirmado procesado

Correspondiente al material granular o grava seleccionado por trituración o trituración y agitación cuando los materiales naturales tienen aristas, el índice de plasticidad es 9-12, apto para tráfico vehicular por vías para transporte de carga, y también apto para vehículos concurrentes de más de 200 vehículos transitables al día. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.7 Transitabilidad

(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018) Definido como el nivel de servicio de la infraestructura vial, prueba que el flujo vehicular normal entra en el mismo estado dentro de un período de tiempo determinado.

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

Bache

Para (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018), “define como una depresión en el área de la banda de rodadura debido al desgaste causado por el tráfico de vehículos y la desintegración detectada” (p.52).

Bombeo

“La inclinación lateral del segmento tangente de la carretera desde el eje de la superficie de la banda de rodadura hasta el borde.” (Gil Mejia, 2017 pág. 28).

Tránsito Vehicular

“El tránsito vehicular es el fenómeno originado por el creciente tráfico de vehículos en un camino, calle o autopista” (wikipedia, 2021 pág. 1)

Vehículo

“Vehículos de tres (03) ruedas, motorizados y no motorizados, especialmente utilizados para el transporte de personas y mercancías, con elementos de protección al usuario en su estructura y carrocería.” (Gil Mejia, 2017 pág. 7)

Acarreo



“Transporte de materiales a desiguales distancias en el área de la obra” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Acceso

“Ingreso y/o salida a un establecimiento u obra de infraestructura vía”. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Agregado

Material granular de constitución mineralógica como arena, grava, escoria, o roca triturada, usado para ser mezclado en disímiles tamaños (Comunicaciones, 2018)

Pendiente

Inclinación del eje longitudinal de la carretera (Gil Mejia, 2017)

Agregado angular

“Agregados con bordes bien definidos formados por la intersección de planos rugosos” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Agregado fino

El tamaño de partícula del material obtenido por descomposición natural o artificial de partículas viene determinado por las correspondientes especificaciones técnicas. Suele pasar la malla 4 (4,75 mm). (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Agregado grueso

Material derivado de la desintegración natural o artificial de átomos cuya granulometría es determinada por las especificaciones técnicas correspondientes. Por lo general es retenida en la malla N°4 (4,75 mm). (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Análisis Granulométrico

“Establecer un programa para el tamaño de las partículas del material o la determinación cuantitativa de la distribución del tamaño”. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)



Arcilla

“Partículas finas con un tamaño de partícula inferior a 2 μm (0,002 mm) de la transformación física y química de rocas y minerales.” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Arena

Partículas de roca que atraviesan la malla No. 4 (4.75 mm) y son retenidas por la malla No. 200 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Cota

Altura de un punto sobre un plano horizontal de referencia (Comunicaciones, 2018)

Bacheo

Las actividades de mantenimiento diario se basan en rellenar y compactar los baches o depresiones que puedan aparecer en la superficie de carrera. (wikipedia, 2021)

Bench Mark

Las coordenadas de los puntos marcados en el suelo y la referencia del terreno para la medición de la altura se utilizan para controlar la formulación y el replanteo de los planes de proyectos de carreteras. (Gil Mejia, 2017)

Calicata

Excavación que se ejecuta en el área que aprueba analizar la estratigrafía del suelo a desemejantes profundidades (Gil Mejia, 2017)

Cantera

Depósitos naturales de materiales apropiados para la construcción, reparación, mejora y / o mantenimiento de carreteras. (Salomon, 2020)

Canto rodado

Los fragmentos de roca adquieren una forma angular y una superficie lisa con el movimiento del agua a lo largo del tiempo. (Neosis, 2019)



Certificado de control de calidad

Documentos que permiten comprender los resultados de las pruebas de laboratorio o de campo durante la construcción de carreteras. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Diseño Geométrico de Carreteras pág. 42)

Compactación

Procesos manuales o mecánicos que tienden a reducir el volumen vacío total de suelo, mezcla de asfalto, mortero y concreto fresco de cemento Portland. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Contenido de Humedad

El volumen de agua de un material específico en determinadas condiciones y expresado como porcentaje de la masa de elementos húmedos, es decir, la masa original, incluida la materia seca y la humedad que presenta. (Gil Mejia, 2017)

Coordenadas de referencia

Se utilizan las referencias ortogonales norte-sur para compilar la topografía y el plan de diseño del proyecto. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Cota de terreno

Consulte el valor del punto topográfico en el terreno del BENCH MARK (BM) (Comunicaciones, 2018)

Curva de nivel

Una línea que conecta todos los puntos con la misma distancia vertical, altura o elevación en un mapa o plano. (Comunicaciones, 2018)

Estación total

Instrumento de medición topográfica que combina teodolito electrónico y telémetro electrónico y su correspondiente microprocesador. (Comunicaciones, 2018)

Granulometría

Representa la distribución de tamaño de los áridos tamizados según especificaciones técnicas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)



Inventario vial

Un registro ordenado, sistemático y actualizado de las carreteras o sistemas viales existentes, indicando su ubicación, características físicas y estado operativo. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Levantamiento topográfico

Un conjunto de operaciones de medición realizadas en áreas específicas para obtener los elementos necesarios y desarrollar sus representaciones gráficas. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Porosidad

Las propiedades de un objeto caracterizado por la presencia de vacíos en su estructura. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Postes de Kilometraje

Elementos de hormigón de Portland, utilizados para marcar el avance de cada kilómetro de carretera. (Comunicaciones, 2018)

III. METODOLOGÍA

3.1 Ubicación

El camino vecinal se encuentra ubicado entre el límite de las Provincias de San Román y la Provincia de Lampa, perteneciente a la Región de Puno, Provincia San Román, Distrito Juliaca, Departamento de Puno.

Teniendo como coordenadas:

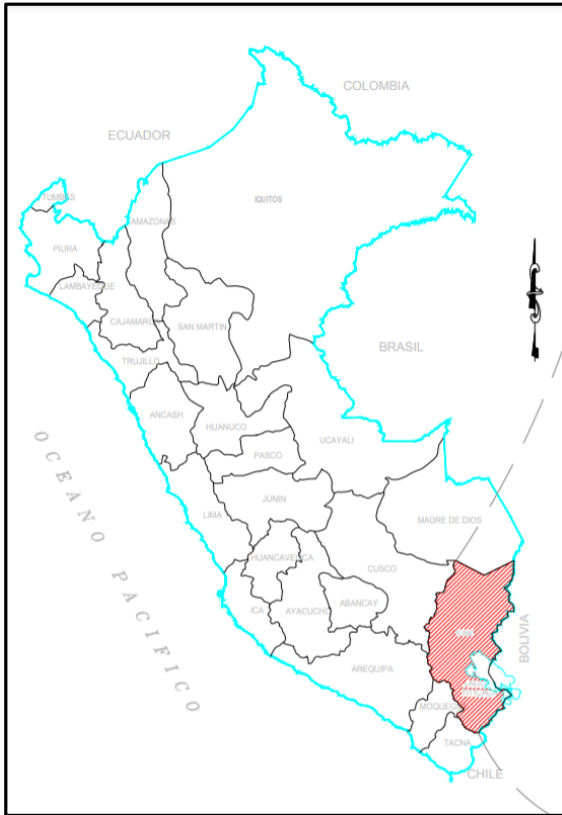
Tabla 2: Cuadro de coordenadas

Cuadro de Coordenadas		
Descripción	ESTE	OESTE
PUNTO DE INICIO	360817.9	8293594.66
PUNTO FINAL	364605.4	8291442.43

Fuente: elaboración propia



Figura 8: Mapa de ubicación del proyecto



Departamento Puno



Provincia Puno



Fuente: Elaboración propia



3.1.1 Accesibilidad

3.1.1.1 Desde la Capital del Distrito y Provincia

A partir de la Provincia de San Román, capital del distrito, se ingresa por la carretera departamental PU 123, recorriendo 20.9 km hasta alcanzar el comienzo de la vía vecinal en exposición.

El acceso a partir del Distrito de Juliaca se encuentra en condición pavimentada, estado regular según variación del tramo, desde el inicio del tramo del camino vecinal se encuentra en estado óptimo de transitabilidad a la actualidad, demandando mantenimiento rutinario.

3.1.1.2 Desde la Capital del Departamento

A partir de la ciudad de Puno, el ingreso a la zona del proyecto se lleva a cabo mediante una sola ruta existente en estado bueno, de conexión vía con diferentes distritos y Comunidades de la zona.

Tabla 3: Accesibilidad a la zona

DESDE	HASTA	DISTANCIA (KM)	TIPO DE VIA	ESTADO
Puno	Juliaca	35.1	Pavimentado	Bueno
Juliaca	PU 973	20.9	Pavimentado	Regular
Total		56		

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.3 Altitud

Las altitudes del proyecto Mantenimiento Periódico y Rutinario de la vía de acceso vecinal para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno varían desde 3847 msnm a 3841 msnm.

3.2 Tiempo de ejecución

El presente trabajo de Mantenimiento Periódico y Rutinario de la vía de acceso vecinal para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo: “Rancho Tacamani – Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento



de Puno, tuvo un plazo de ejecución según el contrato de supervisión desde el 08 de octubre del año 2020, siendo el plazo de contrato por 30 días calendario para la realización de la actividad desde la aprobación del Plan de mantenimiento por la entidad.

El tiempo de ejecución específico del desarrollo del trabajo profesional duro aproximadamente 02 meses.

Inicio con la descripción del proceso de ejecución de las partidas, este proyecto fue aprobado mediante DECRETO SUPREMO N° 101-2020-PCM, se aprobó la aprobación la reanudación de las actividades de “mantenimiento, mejoramiento y conservación rutinarios y periódicos de vías nacionales, departamentales y de ámbito local”.

Mediante DECRETO DE URGENCIA N° 070-2020 se dictó medidas dirigidas a generar empleo para la inspección de trabajos de mantenimiento en la red vial nacional, departamental y local, a la vez estableció medidas en materia económico y financiero que permitan a los gobiernos locales la transferencia y manejo de estos recursos asignados.

A la vez se tenía como finalidad el fomento del trabajo generación de mano de obra ante la crisis sanitaria que vino afectando a la población en general, también el gobierno plantea que realizando trabajo de mantenimiento facilitan el transporte de los productos agropecuarios de la zona que se intervino, hasta los centros de consumo,

Posterior a eso se inició con las partidas de implementación respecto a la partida de emergencia sanitaria COVID 19, donde se realizó el apoyo en la verificación de la aplicación de protocolos de seguridad y salud del personal de ejecución de obra.

3.3 Descripción de las características de la zona

3.3.1 Topografía

La zona del proyecto presenta una topografía plana con pendientes mínimas, no hay presencia de quebradas bastante cerradas, laderas con pendientes pronunciadas, no existe lomas y mesetas que dificulten los trabajos.



3.3.2 Hidrología

A partir del análisis de la información hidrometeorológica existente en el área de estudio, se obtiene el siguiente análisis:

3.3.3 Precipitación

La precipitación pluvial en la zona de influencia del proyecto, presenta en las estaciones de invierno siendo las precipitaciones con mayor ocurrencia entre los meses de noviembre a abril.

3.3.4 Clima

El clima del área afectada por el proyecto es el clima típico de las tierras altas del sur del Perú, ya que se encuentra a una altitud de 3365 msnm.

3.3 Procedimiento

Para iniciar a describir la parte procedimental de los trabajos realizados como asistente de supervisión de obra, es necesario describir diferentes aspectos de la vía.

3.3.6 Actividades desde inicio del contrato

El trabajo como asistente se realizó en dos fases, según establecido en el contrato de la entidad y la empresa encargada de la inspección del servicio de Ejecución del mantenimiento Periódico y Rutinario de la vía de acceso vecinal para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno.

Tabla 4: Descripción de actividad

FASE	META	ACTIVIDAD
I	Plan de trabajo	Evaluación y aprobación de la formulación del plan de trabajo para la ejecución del plan de mantenimiento periódico y rutinario

Fuente: Elaboración propia

Cumpliendo el contratista en dentro de su plazo de elaboración del plan de mantenimiento teniendo 20 días calendario, recibido para su revisión y en



cumplimiento a los plazos, como Asistente de inspección se realizó el apoyo en revisión y sugerir observaciones existentes que se puedan encontrar en el plan, teniendo un contenido mínimo siguiente:

1. Memoria descriptiva

Donde se encuentra descrito en específico, los antecedentes, objetivo de elaboración, normatividad vinculada, ubicación exacta de ejecución, descripción de la ruta incluye ancho de la vía y pendientes mínimas y máximas de la ruta, condición actual de la vía, disponibilidad de cantera, presupuesto, plazo de ejecución.

2. Inventario vial

Se describió las siguientes características:

Figura 9: Formato N° 02 – Topografía

Intervención:					Ruta:	
Región:					Fecha:	
Provincia:						
Distrito:						
Tipo de terreno		Plano: Tipo 1	Ondulado: Tipo 2	Accidentado: Tipo 3	Escarpado: Tipo 4	
Progresiva		Tipo de Terreno	Pendiente (%)		Ancho Superf. Rodadura	Foto N°
Del Km	Al Km		Mín.	Máx.		

Fuente: (IVP, 2020)

Figura 10: Formato N° 03 – Daños en la superficie de rodadura

Intervención:				Ruta:	
Región:				Fecha:	
Provincia:					
Distrito:					
Tipo Daño:		Deformación: 1	Baches: 3	Lodazal: 5	
		Erosión: 2	Encalaminado: 4	Cruce de agua: 6	
Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios	Foto N°
Del Km	Al Km	Tipo	Dimensiones		

Fuente: (IVP, 2020)



Figura 11: Formato N° 04 – Canteras, fuentes de agua y áreas auxiliares

Intervención: Región: Provincia: Distrito:										
					ÁREAS AUXILIARES					
PROGRESIVA	LADO	ACCESOS (m)	CANTERAS	FUENTES DE AGUA	PATIO DE MAQUINAS	DME	CAMPAMENTO	PROPIETARIO	OBSERVACIONES / COMENTARIOS	FOTO N°

Fuente: (IVP, 2020)

Figura 12: Vista de fuente de agua



Figura 13: Vista de cantera



Fuente: elaboración propia

Figura 14: Formato N° 05 – Obras de Arte

Intervención:				Ruta:				
Región:				Fecha:				
Provincia:								
Distrito:								
Clase	Tipo	Material		Condición Estructural	Condición Funcional			
Puente Definitivo: 01	Gavión: 1	Bally: 8	Concreto: 1	Bueno: 1	Bueno: 1			
Puente Provisional: 02	Losas: 2	Pórtico: 9	Concreto Ciclópeo: 2	(No tiene problema)	(Limpio)			
Puente Peatonal: 03	Losas con viga: 3	Otro: 10	Concreto Reforzado: 3	Regular: 2	Regular: 2			
Pontón Definitivo: 04	Arco: 4		Mampostería: 4	(Puede tener problema)	(Parcialmente Obstruida)			
Pontón Estructural Artesanal: 05	Retriculado: 5		Piedra: 5	Malo: 3	Malo: 3			
Túnel: 13	Colgante: 6		Acero: 6	(Requiere Reponerse)	(Totalmente Obstruida)			
Muro: 14	Aliraniado: 7		Otros: 7					
Progresiva	Clase	Tipo	Material	Condición Estructural	Condición Funcional	Dimensión del daño	Observaciones / Comentarios	Foto N°

Fuente: (IVP, 2020)

Figura 15: Formato N° 06 – Obras de Drenaje

Intervención:				Ruta:			
Región:				Fecha:			
Provincia:							
Distrito:							
Clase	Material	Condición Estructural	Condición Funcional				
Alcantarilla Definitiva: 06	Concreto: 1	Excelente: 1	Bueno: 1				
Alcantarilla Provisional: 07	Concreto Ciclópeo: 2	(No tiene problema)	(Limpio)				
Cunetas: 08	Mampostería: 3	Preocupante: 2	Regular: 2				
Canal: 09	Acero: 4	(Problemas de Erosión)	(Parcialmente Obstruida)				
Bajada de agua: 10	Piedra: 5	Malo: 3	Malo: 3				
Zanja de Drenaje: 11	Tierra: 6	(Problema grave de Erosión)	(Totalmente Obstruida)				
Baden: 12	Otros: 7						
Progresiva	Clase	Material	Condición Estructural	Condición Funcional	Dimensión del daño	Observaciones / Comentarios	Foto N°

Fuente: (IVP, 2020)

Figura 16: Vista de punto crítico del tramo



Fuente: elaboración propia



Figura 17: Formato N° 07 – Señalización

Intervención:			Ruta:		
Región:			Fecha:		
Provincia:					
Distrito:					

Tipo de Señalización:	Condición:	Material:
Reglamentaria: 1	Bueno: 1	Fibra de vidrio: 1
Preventiva: 2	(no tiene problema)	Acero: 2
Informativa: 3	Regular: 2	Concreto: 3
Postes Km: 4	(dañano no se puede leer)	Madera: 4
Semáforos: 5	Malo: 3	Otros: 5
Postes SOS: 6	(no se puede leer o ausente)	

Progresiva	Tipo de Señalización	Condición	Material	Observaciones / Comentarios / Detalles	Foto N°

Fuente: (IVP, 2020)

3. Informe Topográfico

Contiene descripción, ubicación del proyecto, descripción del levantamiento topográfico, georreferenciación de las obras de arte identificadas, ubicación de obras de drenaje, localización de signos preventivos e informativos, ubicación de los centros poblados y desvíos.

4. Informe de Suelos

Evaluación de la superficie de rodadura, descripción de la capa nivelante, planteando un espesor de 5 cm, según necesidad del tramo.

5. Informe de Canteras y fuentes de agua

Explica las metodologías aplicadas para identificación de las canteras y fuentes de agua, trabajos de campo y explica los trabajos en laboratorio que realizó el contratista.



Tabla 5: Ensayo de Laboratorio

ENSAYO	USO	AASHTO	ASTM	PROPOSITO
Análisis Granulométrico por tamizado	clasificación	T88	D422	Determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo
Límite líquido	clasificación	T89	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados líquidos y plástico
Límite plástico	clasificación	T90	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados plástico y semisólido
Índice plástico	clasificación	T90	D4318	Hallar el rango contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Equivalente de Arena	Calidad Agregado	T176	D2419	Determinación rápida de la cantidad de finos en los agregados
Abrasión (Los Ángeles)	Calidad Agregado	T96	C131 C535	Cuantificación de la dureza o resistencia al impacto de los agregados gruesos.
Proctor modificado	Diseño de espesores	T180	D1557	Determinación del Optimo Contenido de Humedad y de la máxima densidad seca del material.
CBR	Diseño de espesores	T193	D1883	Determina la capacidad de soporte del suelo, el cual permite inferir el módulo resiliente del suelo

Fuente: Elaboración propia

6. Informe de Señalización Vial

Describe los puntos y situación actual de la señalización vial, indicando la no existencia actual de ninguna señalización, georreferenciada las zonas donde requiere su ejecución y reposición de señales.

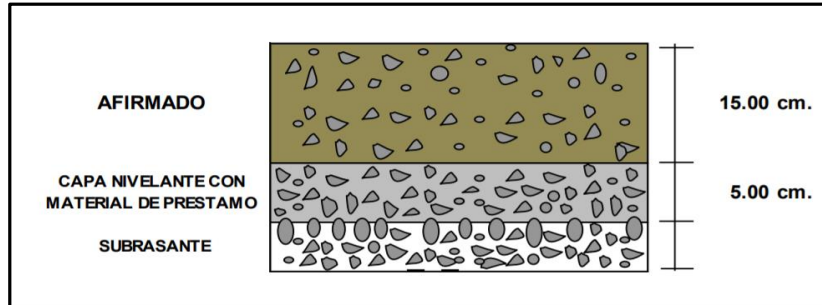
7. Informe de drenaje y Obras de Arte

Describe la condición actual de las alcantarillas, cuentas y badenes, puentes y pontones y de existir muros de contención.

8. Informe de pavimento

Indicando la necesidad de conformar una capa nivelante con material de préstamo de 5cm y una capa de afirmado de 15cm.

Figura 18: Sección de la vía a ejecutarse



Fuente: Elaboración propia

9. Informe de puntos críticos

Descripción de las zonas críticas presentadas e identificadas.

10. Especificaciones técnicas

Incluye especificaciones técnicas del mantenimiento periódico y rutinario por partida a ejecutarse.

11. Metrados

Incluye metrados del mantenimiento periódico y rutinario.

METAS DEL PROYECTO

- Tránsito y desmovilización de equipos
- Seguimiento y replanteo de aceras
- Capa de nivelación $e=0.05$ cm
- Material granular de cantera para estabilidad $=0.15$ m
- Transporte de materiales granulares hasta 1 km
- Transporte de materiales granulares mayores a 1 km
- Transporte de materiales sobrantes hasta 1 km
- Transporte de materiales excedentes mayores a 1 km
- Obras de arte y drenaje
- Reconstrucción de cunetas
- Señalización
- Instalación de postes kilométricos



- Señales de advertencias
- Señales reguladoras
- Señales de información
- Impacto en el medio ambiente
- Restauración ambiental del área ocupada
- Emergencia sanitaria covid 19

Teniendo observaciones por parte de la inspección, las siguientes observaciones:

- Respecto a los planos, no se tuvo adjunto el plano clave de la ruta, plano topográfico, plano de cartel de obra, plano de puntos críticos, plano de detalle de señales preventivas e informativas.
- Carecía de especificaciones técnicas de partidas a ejecutarse.
- Carecía de formatos de tipos de carga y rendimientos.
- Variación en metrados.
- Incongruencia con los planos respecto a el ancho de la superficie.
- Carencia de ensayos de laboratorio, realizados por el contratista.

Teniendo un plazo para levantamiento de observaciones el contratista de 03 días para poder remitir a la inspección y de estar conforme remitir su informe de aprobación, siendo aprobado el plan de mantenimiento mediante acto resolutivo de la Municipalidad Provincial de San Román en fecha 05 de octubre del 2020, indicando en las bases la ejecución se da al día siguiente de notificado al inspector y al ejecutor de obra, iniciando el 08 de octubre con la ejecución.

Iniciando con la entrega de terreno por parte de la Municipalidad a los responsables de obra, realizando el acta de entrega de terreno en fecha 08 de octubre del 2020, con presencia de representantes de las comunidades de Tanguarusati y su junta directiva, como usuarios beneficiarios.

Teniendo como responsable y apoyo como Asistente técnico de Inspección durante el plazo de 01 mes calendario.



Se procedió la verificación de personal ofertado por parte del contratista, como residente de obra y Asistente técnico de servicio, posterior se realizó la verificación según órdenes del jefe de inspección verificación de los equipos ofertados por parte del contratista iniciando con la partida de movilización y desmovilización de equipos por parte del contratista:

- Camioneta 4x4 PICK UP
- Motoniveladora 215HP
- Rodillo compactador
- Excavadora 420
- 02 Volquete
- Cisterna 2000 galones

Penalidad

Teniendo en cuenta la verificación la aplicación de causal de penalidad, “Si el contratista no cumple con su obligación de proporcionar servicios al personal aprobado o adecuadamente constituido” (IVP, 2020)

Posterior a eso se inició con las partidas de implementación respecto a la partida de emergencia sanitaria COVID 19, donde se realizó el apoyo en la verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y sanidad del personal de ejecución de obra.

Se procedió con la verificación de los inicios de trabajos en cantera, actividades de corte de terreno natural donde se observaba presencia de materia orgánica, iniciando los trabajos desde la progresiva KM 00+000, posterior a eso se realizó la verificación de conformación de capa nivelante de todo el tramo, al existir movimiento de maquinarias, genero impacto ambiental como sonoro y contaminación del aire y pastizales lo cual la inspección realizo una anotación en el cuaderno de obra que el contratista no venía cumpliendo con la partida de uso de cisterna en equipos.



A la vez realice los trabajos de control diario de metrados ejecutados por el contratista para que no exista en la valorización metrados irreales por parte del contratista.

También realice apoyo en el control de pendientes mínimas y máximas, en verificar la ejecución de trabajos adecuados y control del tipo de material que usaron para conformación del afirmado, también se realizó el control de ampliación de ancho de plataforma.

Constantemente se realizó el apoyo de los asientos en el cuaderno de obra de las diferentes observaciones por parte de la inspección, principalmente respecto a la seguridad y salud en obra que no venía cumpliendo el contratista.

Se apoyó en la revisión y elaboración de observaciones de la presentación de su primer informe mensual del contratista y su primera valorización de obra, donde se tuvo como principal observación metrados indebidos de partidas, donde sustentaba metrados a un 100% de partidas no ejecutadas y observación de la no existencia de estudios de material de cantera que sustenten la óptima calidad del material indicado en la normativa y en los términos de referencia de contratación.

Culminado las actividades en fecha 07 de noviembre, verificando y revisando la segunda valorización del contratista, donde se realizó las observaciones de la no culminación del mantenimiento periódico, faltando la ejecución de la partida de señales preventivas e informativas instalación de postes kilométricos en todo el tramo.

3.3.5 Procedimiento

El ancho promedio de la plataforma actual depende del acercamiento gradual, que consiste en algunas partes de la superficie de rodadura y partes disminuidas de las cunetas que se encuentran en estado deficiente.

Teniendo antes de la ejecución del proyecto variaciones entre 1 a 4 metros lineales de ancho de plataforma.

Figura 19: Plataforma del tramo



Fuente: Elaboración propia

3.3.6 Superficie de rodadura

La superficie de la banda de rodadura es un suelo natural compactado sin firmeza de 2 m. Ancho promedio, de estado deficiente, superficie irregular, baches, mínima pendiente de bombeo, que permite que el agua de lluvia fluya indiscriminadamente y la erosione.

Figura 20: Plataforma del tramo en el punto de inicio



Fuente: Elaboración propia

Primeramente, como asistente de supervisión se realizó la verificación en campo de la actividad considerada como partida, actividad de trazo y replanteo de la vía a realizarse mantenimiento.

Figura 21: Actividad trazo y replanteo



Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Actividad trazo y replanteo



Fuente: Elaboración propia

Se continua con la verificación de colocación de progresivas exactas para el control de tramos y control de distancia de trabajo.

Figura 23: Colocación de progresivas



Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Colocación de progresivas



Fuente: Elaboración propia

Se continua con el control de seguridad y salud en obra, teniendo en cuenta que su ejecución se realizó por emergencia y reactivación económica en fechas declaradas en cuarentena por covid por el estado peruano, como supervisión se exigió el cumplimiento adecuado y verificación del personal.

Figura 25: seguridad y salud en el trabajo



Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Seguridad y salud en el trabajo



Fuente: Elaboración propia

Control de transporte de material para conformación de vía, a la vez se generó polvo afectando a vecinos y pastizales, para ello se realizó la actividad de regado con cisterna.



Figura 27: Extracción de agua, para actividad de regadío.



Fuente: Elaboración propia

Se realizó actividades de control de dimensiones adecuadas de conformación de capas a nivel de afirmado de la vía.

Figura 28: Control de dimensiones



Fuente: Elaboración propia

Control de extracción de material de cantera, con las características adecuadas, establecidas en las especificaciones técnicas.

Figura 29: Control en cantera



Fuente: Elaboración propia

Se realizó el control de corte de terreno natural, capa que contiene materia orgánica, se realizó el corte de un espesor de 5cm.

Figura 30: Control de corte de terraplén



Fuente: Elaboración propia

Figura 31: Control de conformación a nivel de afirmado



Fuente: Elaboración propia

Respecto al control de ensayos de laboratorio, se realizó el control de densidad de la vía en todo el tramo.

Figura 32: Control de densidad



Fuente: Elaboración propia

Apoyo en las diferentes actividades y partidas ejecutadas por el ejecutor incluido la mitigación de impactos ambientales.

Figura 33: Verificación de instalación de señalización



Fuente: Elaboración propia

3.3.6 Recolección de información

Para la recolección de información se solicitó una autorización a la empresa CORPORATION M&C BOULDERS S.A.C., que se desempeña en los servicios de ejecución, supervisión y consultorías de obras públicas y privadas, se realizó la coordinación directa con el área de Gerencia general de la empresa y el área de ejecución, supervisión de obras, explicando que la información facilitada no será utilizado con fines negativos, explicando la necesidad de uso de la información para sustentación de modalidad de insuficiencia profesional como asistente de supervisión del proyecto denominado: Ejecución del mantenimiento Periódico y Rutinario de la vía de acceso vecinal para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973” Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno, por ende se adjunta en la parte de anexo la declaración jurada de aceptación facilitada por la institución en mención.

3.3.7 Metodologías aplicadas

Las metodologías aplicadas por la empresa S&C META CONSTRUCTORES & CONSULTORES S.A.C en su condición de inspección, para cumplir con el objetivo



principal de mejorar la transitabilidad mediante la realización de los procedimientos de conservación periódicamente y rutinariamente de la vía de acceso vecinal para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo: “Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973 fueron las siguientes:

- Coordinación directa con la Municipalidad Distrital de Juliaca, sabiendo que representa a la entidad en obra.
- Control de calidad de materiales, aplicando ensayos de laboratorio necesarios y recomendados por la normativa.
- Coordinación con los pobladores beneficiarios, para solución de controversias.
- Supervisión de la ejecución de partidas realizadas por el contratista.
- Registro adecuado y control de documentación necesaria en obra.
- Realizar recomendaciones a las observaciones para la adecuada ejecución de partidas.

3.3.8 Aspectos éticos

Este estudio fue elaborado con honestidad, responsabilidad y honradez. El propósito es informar al estado donde se ubica la vía local Rancho Tacamani – Tanguarusati (Ruta PU 973), para que se den a conocer los riesgos de tránsito de la vía local.

Asimismo, las normas ISO 690 y 690-2 nos ayudan a la recolección e interpretación de información de manera confiable mediante citas y referencias, de manera que este proyecto se pueda desarrollar de manera honesta, de modo que, se dé la autenticidad de los autores en el desarrollo de nuestro estudio.

IV. RESULTADOS

De los ensayos realizados en campo in situ, se realizó el control de densidad equivalente de arena para que se determine rápidamente la cantidad de finos en los agregados, se realizó en 04 puntos cada 500 metros de distancia de todo el tramo ejecutado obteniéndose los siguientes resultados, según la tabla



6, se adjunta en la parte de anexos las certificaciones facilitadas por el laboratorio y escaneadas.

Tabla 6: Resultados de ensayo de laboratorio densidad

CODIGO DE ENSAYO	PC-001	PC-002	PC-003	PC-004
LADO	DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO
PROGRESIVA	0+500	1+000	1+500	2+000
MAX. DENSIDAD SECA	2.127 gr/cm ³	2.127 gr/cm ³	2.127 gr/cm ³	2.127 gr/cm ³
% HUMEDAD OPTIMO	8.6 %	8.6 %	8.6 %	8.6 %
% DE HUMEDAD DEL SITIO	5.12%	4.62%	5.26%	4.59%
% DE COMPACTACION	90.93 %	91.33 %	92.07 %	90.6 %

Fuente: Elaboración propia

También de los ensayos realizados en campo in situ, se realizó el control del análisis del tamaño de las partículas determinas para la distribución del tamaño de las partículas de todos los suelos mediante el tamizado en todo el tramo ejecutado obteniéndose los siguientes resultados, según la tabla 6, se adjunta en la parte de anexos las certificaciones facilitadas por el laboratorio y escaneadas.

Tabla 7: Franjas granulometricas

TAMIZ	Porcentaje que pasa					
	A-1	A-2	C	D	E	F
50mm (2")	100					
37.5mm (21/2")	100					
25mm (1")	90-100	100	100	100	100	100
19mm (1/4")	65-100	80-100				
9.5mm (3/8")	45-80	65-100	50-85	60-100		
4.75mm (Nº 4)	30-65	50-85	35-65	50-85	55-100	70-100
2.0 mm (Nº 10)	22-52	33-67	25-50	40-70	40-100	55-100
425µm (Nº 40)	15-35	20-45	15-30	25-45	20-50	30-70
75µm (Nº 200)	5-20	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25

Fuente: Ensayos y frecuencias EG-2013/14



La ejecución del mantenimiento periódico y rutinario consiste en la construcción de una capa de afirmado (con material granular seleccionado) como superficie de rodadura del todo el tramo de rancho Tacamani - Tanguarusati, lo cual fueron obtenidos en forma natural, debidamente aprobados por la supervisión. El material aprobado es proveniente de cantera. Incluye el suministro, transporte, colocación y compactación del material, en conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en el Proyecto y aprobados por el Supervisor, y teniendo en cuenta lo establecido en el plan.

El afirmado que se especifica se utilizará como superficies de rodadura en carreteras no pavimentadas.

La tabla N^º 07 indica los requisitos de calidad que deben cumplir los materiales, deberán ajustarse a alguna de las franjas granulométricas según indicado en la respectiva tabla.

V. CONCLUSIONES

1. Durante la ejecución y culminación del mantenimiento se cumplió con el objetivo de mejorar el ingreso a las áreas afectadas de los mercados locales y regionales, la realización del mantenimiento regular y diario *del tramo: "Rancho Tacamani - Tanguarusati PU 973" Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno.*
2. El presente trabajo realizado determina como finalmente con la realización del mantenimiento regular y rutinario de la vía de acceso vecinal contribuye al cierre de brechas identificado de la función transporte, división funcional: transporte terrestre del grupo funcional vías vecinales del sector perteneciente a transportes y comunicaciones, mejorando el servicio de transitabilidad vial, tipología: carretera vecinal, siendo el porcentaje de indicadores de brecha para redes de caminos vecinales sin pavimentar con niveles de servicio insuficientes.
3. El trabajo realizado determina que con la ejecución del proyecto se contribuye a mejorar y facilitar a los usuarios del área de influencia, el acceso a los mercados locales y regionales.



VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que el estado invierta en carreteras, lo cual es beneficioso para el desarrollo del País y favorece la calidad de vida de la población.
2. Las obras de arte deberán ser edificadas conforme a las determinaciones técnicas descritas en el presente estudio, de las cuales dependerá el largo periodo de duración de la vía.
3. Durante la ejecución del servicio, se recomendó realizar el adecuado control de materiales, aplicando métodos y técnicas contemplados en la normativa.

VII. REFERENCIAS

ALONSO, Facundo: “DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLA”. Argentina, 2016.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS, Washington D.C.: AASHTO, 2017. Guide for design of pavement structures. A Police on Geometric Design of Highway and Streets.

Baltodano, W. E. (2017). Modelo de Gestión de Conservación Vial basado en criterios de sostenibilidad para reducir los costos de Mantenimiento Vial en la carretera Desvío Salaverry – Santa. (Tesis de maestría para optar el grado de Maestro en Transportes y Conservación Vial). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

BENÍTEZ, C., et. al: “MANUAL DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN”. Lima, Perú, 2015.

BERMEJO Colque, Nicolás & CRUZ Huamán, Wilfredo. Mejoramiento del camino vecinal Emp. cu112- Roque pata, Distrito de Colquepata – Paucartambo Cusco: Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Facultad de Arquitectura y Ingeniería Civil, 2019.220 pp.



Comunicaciones, Ministerio de Transporte y. 2018. Glosario de términos. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. Lima: s.n., 2018.

CRUZ Ángeles, Carolina & MELGAREJO Herrera, Guianella. Mejoramiento De La Transitabilidad Vehicular Del Camino Vecinal Recuay – Huancapampa – Ancash – 2020: Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Huaraz: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020.123 pp.

DE LA HOZ, C. y POZUETA, J. “Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras suburbanas”. Madrid, Dirección General de Transportes, 2015.

Duran, David. 2016. Diseño preliminar de un camino vecinal de aproximadamente 900 metros de longitud que enlaza dos caminos vecinales, comuna San Jose, Parroquia Manglaralto, Canton Santa Elena, Provincia Santa Elena, Ecuador. Diseño preliminar de un camino vecinal de aproximadamente 900 metros de longitud que enlaza dos caminos vecinales, comuna San Jose, Parroquia Manglaralto, Canton Santa Elena, Provincia Santa Elena, Ecuador. Ecuador : Universidad de Cuenca, 2016.

Gutiérrez, Andrés. 2019. Modelo de gestión de conservación vial para optimizar los costos de mantenimiento en la carretera Dv. Rio Seco – Oyón, Año-2019. (Tesis de maestría para optar el grado de Maestro en Ingeniería Vial con mención en Carreteras, puentes y túneles, Universidad Ricardo Palma, Perú.

Instituto Vial Provincial. 2020. Contenido minimo del plan de mantenimiento vial. Puno : s.n., 2020.

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR, Ecuador, 2018. Base Topográfica: Hoja CT-MIV-E, Instituto Nacional Geológico Minero Metalúrgico (INIGEMM).

(Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Diseño Geométrico de Carreteras), 2018 - Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Diseño Geométrico de Carreteras. Manual de Carreteras. Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Manual de Carreteras. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Diseño Geométrico de Carreteras.



MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (MTC), Lima, Perú, 2016, Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tráfico.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS, IDENTIFICACION DE CAMINOS VECIINALES, Lima, Perú, 2017.

Navarro, P. (2016). Modelo de Gestión de Conservación Vial para la Red Vial Rural del Cantón Santo Domingo. (Tesis de maestría para optar el grado de Magíster en Ingeniería Vial). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Neosis, Miguel. 2019. Gestion de obras publicas. Gestion de obras publicas. Neosis Miguel , 24 de Abril de 2019.

Pizarro, Elizabeth (2018). Gestión del Programa de Mantenimiento de carreteras y desarrollo socioeconómico. Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de San Martín, 2018. (Tesis de maestra en gestión pública). Universidad Cesar Vallejo – Perú.

Paramango, R. (2016) Inversión en infraestructura vial y su relación el crecimiento económico de la Región La Libertad (tesis de maestría) Universidad Nacional de Trujillo. Perú.

SANDOVAL Rivera, Yeltsin Alehit. Mantenimiento Periódico inicial en la mejora de vida útil del pavimento en la carretera: Pucará km 13+542 al Dv. Pampas km 39+842: Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, 2018.138 pp.

SALOMON, Alejandra. Caminos vecinales en el campo bonaerense: entre las restricciones estatales y las iniciativas locales (primera mitad del siglo XX). Revista CONICET. Enero 2020, 7- nº 19. {05 de marzo del 2021}. Disponible <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rivar/v7n19/0719-4994-rivar-7-19-69.pdf> ISSN 0719-4994.

Santiago, Shirley Magda. 2019. Eficiencia del modelo de gestión de mantenimiento rutinario en el camino vecinal, tramo puente Quipas – Yanas, dos de mayo 2018.



Eficiencia del modelo de gestión de mantenimiento rutinario en el camino vecinal, tramo puente Quipas – Yanas, dos de mayo 2018. Huanuco : s.n., 2019.

VAZALLO de la Cruz, Claudia Beyzeth. Modelo de gestión de conservación vial para el mantenimiento vial del camino vecinal CA – 538 empalme PE - 5n San Agustín – Huabal, Provincia de Jaén, Cajamarca: Tesis (grado de maestro en Transportes y conservación vial). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. Escuela de Posgrado, 2020.98 pp.

YANAMANGO Vivas, Juan Carol. Estudio para el mantenimiento periódico de la carretera Jauja-Ricran en el desvió de Tambillo en el 2017: Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, 2017.99 pp.

Zarate, Giovana. 2016. Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de mantenimiento vial y operacion vehicular del camino vecina Raypa - Huanchay - Molino, Distrito Culebras - Huarmey . Trujillo : Universidad Privada Atenor Orrego, 2016. (Tesis de maestría para optar el grado de Maestra en Transportes y Conservación Vial). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú



VIII. DECLARACION JURADA



Año de la Universalización de la Salud

AUTORIZACION PARA EL USO DE DATOS DEL PROYECTO DENOMINADO:
"MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DE LA VÍA DE ACCESO
VECINAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO:
"RANCHO TACAMANI - TANGUARUSATI PU 973" DISTRITO DE JULIACA,
PROVINCIA DE SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO"

Mediante el presente documento, se autoriza a la Bach. KATERIN TORRES ZARATE con DNI N° 71512458, domiciliado en el Jr. Ramon Castilla N° 483 – Juliaca – San Román, en su calidad de haber trabajado como ASISTENTE TECNICO DE INSPECCION en la empresa que suscribe, a la vez se AUTORIZA el USO de información del proyecto denominada: **"MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DE LA VÍA DE ACCESO VECINAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO: "RANCHO TACAMANI - TANGUARUSATI PU 973" DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO".**

OTORGA:

La empresa **CORPORATION M&C BOULDERS S.A.C.**, suscribe y acepta la presente autorización con la finalidad de brindar información.

CORPORATION M&C
BOULDERS S.A.C.
RUC: 206048855
Edwin Cesar Bonifacio Luna
GERENTE GENERAL



IX. ANEXOS

Anexo 01: Resultado de laboratorio – control de compactación.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



CONTROL DE COMPACTACIÓN

STANDARD TEST METHOD FOR DENSITY AND UNIT WEIGHT OF SOIL IN PLACE BY SAND-CONE METHOD (ASTM D 1556 / D 1556M - 15a)

PROYECTO	SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL "RANCHO TACANI" - TACANI TANGUASATI PU 973 DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO		Registro N° : INS-JUL-11/20-001-08C
			Fecha : 03 de Noviembre del 2020
DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - DEPARTAMENTO DE PUNO		
CANTERA	: CHOÑOCALUA		
MATERIAL	: AFIRMADO		INSPECTOR : ING. EDGAR ABEL MAHANI TICONA
CODIGO DE ENSAYO	: PC - 001		TAMAÑO MÁXIMO : 3 Pulg.
PROGRESIVA	: 0+500		PROFUNDIDAD : 13.50 cm

DENSIDAD EN EL SITIO (METODO DEL CONO - ARENA)

01 PESO DEL FRASCO + CONO + ARENA	gr.	6611.00	
02 PESO DEL FRASCO + CONO + ARENA SOBANTE	gr.	2687.00	
03 PESO DE LA ARENA EMPLEADA (1) - (2)	gr.	3924.00	
04 PESO DE LA ARENA EN EL CONO	gr.	1568.00	
05 PESO DE LA ARENA EN EL HOYO (3) - (4)	gr.	2356.00	
06 DENSIDAD DE LA ARENA	gr/cm3	1.36	
07 VOLUMEN DEL HOYO (5) / (6)	cm3	1732.35	
08 PESO DEL TARRO + SUELO + GRAVA	gr.	3612.00	
09 PESO DEL TARRO	gr.	3612.00	
10 PESO DEL SUELO + GRAVA (8) - (9)	gr.	3612.00	
11 DENSIDAD HUMEDA DEL SUELO	gr/cm3	2.09	

CONTENIDO DE HUMEDAD

12 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HUMEDA	gr.	340.40	383.20	OBSERVACIONES SEGÚN LAS REGLAS LA HUMEDAD DE TRABAJO NO DEBE VARIAR EN + 2.5% CON RESPECTO DEL ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD OBTENIDO EN EL PROCTOR MODIFICADO. LA MUESTRA TIENE UN CONTENIDO DE HUMEDAD QUE REPRESENTA EL 59.54% DEL ÓPTIMO
13 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO	gr.	327.10	368.40	
14 PESO DEL AGUA	gr.	13.30	14.80	
15 PESO DEL RECIPIENTE	gr.	69.50	76.94	
16 PESO DEL SUELO SECO	gr.	257.60	291.46	
17 CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5.16	5.08	
18 PROMEDIO DE HUMEDADES		5.12		
19 DENSIDAD SECA DE SUELO	gr/cm3	1.99		

% DE GRAVA

20	PESO DE LA MUESTRA SECA	gr.	3457.55	OBSERVACIONES CUANDO EL CONTENIDO DE GRAVA ES 5% DE LA MUESTRA COMPACTADA
21	PESO RETENIDO EN EL TAMIZ N° 3/4"	gr.	466.00	
22	PORCENTAJE RETENIDO EN EL TAMIZ N° 3/4"	%	13.48	
23	PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA	gr/cm3	2.51	

CORRECCION DE DENSIDAD POR CONTENIDO DE GRAVA DE 5% A 30%

24 VOLUMEN DE GRAVAS	cm3	185.66	OBSERVACIONES LAS DETERMINACIONES DE LA DENSIDAD DE LA CAPA COMPACTADA SE REALIZARAN DE ACUERDO A LO INDICADO EN LA TABLA 101-4E. LAS DENSIDADES NOMINALES DEBERAN SER COMO MÍNIMO EL 100% DE LA DENSIDAD OBTENIDA EN EL ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.
25 PESO SECO DE FINOS	gr.	2991.55	
26 VOLUMEN DE FINOS	cm3	1546.70	
27 DENSIDAD SECA DE FINOS	gr/cm3	1.934	
28 MÁXIMA DENSIDAD SECA (PROCTOR)	gr/cm3	2.127	
29 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (PROCTOR)	%	8.60	
30 Correc. dens. Proctor (grava 40%)	-	-	
31 PORCENTAJE DE COMPACTACIÓN	%	90.93	

[Firma]
Ing. Edgar Abel Mahani Ticona
Ingeniero Civil en Geotecnia
C.O.P. 145660
DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO

[Firma]
Ing. Alex Luis Gómez Causa
Ingeniero Civil en Geotecnia
C.O.P. 145660
DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO

[Firma]
Ing. Edgar Abel Mahani Ticona
Ingeniero Civil en Geotecnia
C.O.P. 145660
DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO DE PUNO



CONTROL DE COMPACTACIÓN

STANDARD TEST METHOD FOR DENSITY AND UNIT WEIGHT OF SOIL IN PLACE BY SAND-CONE METHOD (ASTM D 1556 / D 1556M - 15e1)

PROYECTO	SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL : "RANCHO TACAMI - TACAMI TANGUARUSATI PU 973" DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - DEPARTAMENTO DE PUNO	Registro N° : INS-JUL-11/20-062-08C
		Fecha : 03 de Noviembre del 2020
DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - DEPARTAMENTO DE PUNO	
CANTERA	: CHOROCANHA	
MATERIAL	: AFIRMADO	INSPECTORIA : ING. EDGAR ABEL MAMANI TICOMA
CODIGO DE ENSAYO	: PC - 002	TAMAÑO MÁXIMO : 2 1/2 pulg.
PROGRESIVA	: 1+000	PROFUNDIDAD : 14.00 cm

DENSIDAD EN EL SITIO (METODO DEL CONO - ARENA)

01 PESO DEL FRASCO + CONO + ARENA	gr.	6582.00	
02 PESO DEL FRASCO + CONO + ARENA SOBRIANTE	gr.	2814.00	
03 PESO DE LA ARENA EMPLEADA (1) - (2)	gr.	3768.00	
04 PESO DE LA ARENA EN EL CONO	gr.	1568.00	
05 PESO DE LA ARENA EN EL HOYO (3) - (4)	gr.	2200.00	
06 DENSIDAD DE LA ARENA	gr/cm3	1.36	
07 VOLUMEN DEL HOYO (5) / (6)	cm3	1617.65	
08 PESO DEL TARRO + SUELO + GRAVA	gr.	3389.00	
09 PESO DEL TARRO	gr.	1054.00	
10 PESO DEL SUELO + GRAVA (8) - (9)	gr.	3389.00	
11 DENSIDAD HUMEDA DEL SUELO	gr/cm3	2.10	

CONTENIDO DE HUMEDAD

12 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HUMEDA	gr.	372.20	313.00	OBSERVACIONES SEGUN LAS SETI LA HUMEDAD DE TRABAJO NO DEBE VARIAR EN A 2.5% CON RESPECTO DEL OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD, OBTENIDO EN EL PROCTOR MODIFICADO. LA MUESTRA TIENE UN CONTENIDO DE HUMEDAD QUE REPRESENTA EL 53.26% DEL OPTIMO
13 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO	gr.	358.40	302.90	
14 PESO DEL AGUA	gr.	13.80	10.10	
15 PESO DEL RECIPIENTE	gr.	69.50	76.94	
16 PESO DEL SUELO SECO	gr.	288.90	225.96	
17 CONTENIDO DE HUMEDAD	%	4.78	4.47	
18 PROMEDIO DE HUMEDADES			4.62	
19 DENSIDAD SECA DE SUELO	gr/cm3		2.01	

% DE GRAVA

20 PESO DE LA MUESTRA SECA	gr.	3257.75	OBSERVACIONES CUANDO EL CONTENIDO DE GRAVA ES EN DE LA MUESTRA COMPACTADA
21 PESO RETENIDO EN EL TAMIZ N° 3/4"	gr.	510.00	
22 PORCENTAJE RETENIDO EN EL TAMIZ N° 3/4"	%	15.65	
23 PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA	gr/cm3	2.51	

CORRECCION DE DENSIDAD POR CONTENIDO DE GRAVA DE 5% a 30%

24 VOLUMEN DE GRAVAS	cm3	203.19	OBSERVACIONES LAS DETERMINACIONES DE LA DENSIDAD DE LA CAPA COMPACTADA SE REALIZARAN DE ACUERDO ALO INDICADO EN LA TABLA 301-02. LAS DENSIDADES INDIVIDUALES DEBERAN SER COMO MINIMO EL 100% DE LA DENSIDAD OBTENIDA EN EL ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.
25 PESO SECO DE FINOS	gr.	2747.75	
26 VOLUMEN DE FINOS	cm3	1414.46	
27 DENSIDAD SECA DE FINOS	gr/cm3	1.943	
28 MAXIMA DENSIDAD SECA (PROCTOR)	gr/cm3	2.127	
29 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (PROCTOR)	%	8.60	
30 Correc. dens. Proctor (grava 40%)	-	-	

31 PORCENTAJE DE COMPACTACION	%	91.33	
-------------------------------	---	-------	--

Baut. L.C. ARROYO CARMEN YANA CONDORI
DIRECCION GENERAL DE LABORATORIOS DE INVESTIGACION
Y ENSAYO DE MATERIALES
DIP. 088176

Ing. Edgar A. Mamani Ticoma
CIP: 143680
INSPECTOR DEL TRÁFICO REGIONAL
MAMANI TANGUARUSATI PUNO

ING. ALDO LUIS GONZALEZ CALLA
DIP. 088176



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



CONTROL DE COMPACTACIÓN

STANDARD TEST METHOD FOR DENSITY AND UNIT WEIGHT OF SOIL IN PLACE BY SAND-CONE METHOD (ASTM D 1556 / D 1556M - 15e1)

PROYECTO	SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL "RANCHO TACANI - TACANI TANGARUSATI PU 973" DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO	Registro N° : INS-JUL-11/20-003-G&C
		Fecha : 03 de Noviembre del 2020
DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO	
CANTERA	CHOÑOCANI	
MATERIAL	AFIRMADO	INSPECTORIA : ING. EDGAR ABEL MAHANG TICOMA
CODIGO DE ENSAYO	PC - 003	
PROGRESIVA	1+500	TAMAÑO MÁXIMO : 2 1/2 pulg.
		PROFUNDIDAD : 13.20 cm

DENSIDAD EN EL SITIO (METODO DEL CONO - ARENA)

01 PESO DEL FRASCO + CONO + ARENA	gr.	6553.00	
02 PESO DEL FRASCO + CONO + ARENA SOBRANTE	gr.	2947.00	
03 PESO DE LA ARENA EMPLEADA (1) - (2)	gr.	3606.00	
04 PESO DE LA ARENA EN EL CONO	gr.	1566.00	
05 PESO DE LA ARENA EN EL HOYO (3) - (4)	gr.	2038.00	
06 DENSIDAD DE LA ARENA	gr/cm ³	1.36	
07 VOLUMEN DEL HOYO (5) / (6)	cm ³	1498.53	
08 PESO DEL TARRO + SUELO + GRAVA	gr.	3184.00	
09 PESO DEL TARRO	gr.	BOLSA DE POLIETILENO	
10 PESO DEL SUELO + GRAVA (8) - (9)	gr.	3184.00	
11 DENSIDAD HUMEDA DEL SUELO	gr/cm ³	2.12	

CONTENIDO DE HUMEDAD

12 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HUMEDA	gr.	367.60	321.00	OBSERVACIONES SEGUN LAS GETT LA HUMEDAD DE TRABAJO NO DEBE VARIAR EN ± 2.0% CON RESPECTO DEL OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD, OBTENIDO EN EL PROCTOR MODIFICADO. LA MUESTRA TIENE UN CONTENIDO DE HUMEDAD QUE REPRESENTA EL 61.18% DEL OPTIMO.
13 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO	gr.	352.70	308.80	
14 PESO DEL AGUA	gr.	14.90	12.20	
15 PESO DEL RECIPIENTE	gr.	69.50	76.94	
16 PESO DEL SUELO SECO	gr.	283.20	231.86	
17 CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5.26	5.26	
18 PROMEDIO DE HUMEDADES		5.26		
19 DENSIDAD SECA DE SUELO	gr/cm ³	2.01		

% DE GRAVA

20 PESO DE LA MUESTRA SECA	gr.	3051.39	OBSERVACIONES CUANDO EL CONTENIDO DE GRAVA ES 5% DE LA MUESTRA COMPACTADA
21 PESO RETENIDO EN EL TAMIZ N° 3/4"	gr.	531.00	
22 PORCENTAJE RETENIDO EN EL TAMIZ N° 3/4"	%	17.40	
23 PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA	gr/cm ³	2.51	

CORRECCION DE DENSIDAD POR CONTENIDO DE GRAVA DE 5% a 30%

24 VOLUMEN DE GRAVAS	cm ³	211.55	OBSERVACIONES LAS DETERMINACIONES DE LA DENSIDAD DE LA CAPA COMPACTADA SE REALIZAN DE ACUERDO ALO INDICADO EN LA TABLA 301-03. LAS DENSIDADES INDIVIDUALES DEBERAN SER COMO MINIMO EL 100% DE LA DENSIDAD OBTENIDA EN EL ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.
25 PESO SECO DE FINOS	gr.	2520.39	
26 VOLUMEN DE FINOS	cm ³	1286.98	
27 DENSIDAD SECA DE FINOS	gr/cm ³	1.958	
28 MAXIMA DENSIDAD SECA (PROCTOR)	gr/cm ³	2.127	
29 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (PROCTOR)	%	8.60	
30 Correc. dens. Proctor (grava 40%)	-	-	

31 PORCENTAJE DE COMPACTACIÓN	%	92.07	
-------------------------------	---	-------	--

Ing. LUIS GARCIA PARRA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION
Y DESARROLLO TECNICO

Ing. EDGAR ABEL MAHANG TICOMA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION
Y DESARROLLO TECNICO

Ing. EDGAR ABEL MAHANG TICOMA
CIP: 143966
INSPECTOR DEL TRAMO RANCHO
TACANI - TANGARUSATI PU 973



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



CONTROL DE COMPACTACIÓN

STANDARD TEST METHOD FOR DENSITY AND UNIT WEIGHT OF SOIL IN PLACE BY SAND-CONE METHOD (ASTM D 1556 / D 1556M - 15ed)

PROYECTO	SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL "RANCHO TACAMI - TACAMI TANGUARUSATI PU 973" DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - DEPARTAMENTO DE PUNO	Registro N°	INS-JUL-11/28-004-G&C
		Fecha	03 de Noviembre del 2020
DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - DEPARTAMENTO DE PUNO		
CANTERA	CHIROCAHUA		
MATERIAL	ATERRAJO		
CODIGO DE ENSAYO	PC - 004	INSPECTORIA	ING. EDGAR ABEL MAMANI TICOMA
PROGRESIVA	1+000	TAMAÑO MÁXIMO	2 1/2 pulg.
		PROFUNDIDAD	14.00 cm

DENSIDAD EN EL SITIO (METODO DEL CONO - ARENA)

01 PESO DEL FRASCO + CONO + ARENA	gr.	6516.00
02 PESO DEL FRASCO + CONO + ARENA SOBRANTE	gr.	2870.00
03 PESO DE LA ARENA EMPLEADA (1) - (2)	gr.	3646.00
04 PESO DE LA ARENA EN EL CONO	gr.	1568.00
05 PESO DE LA ARENA EN EL Hoyo (3) - (4)	gr.	2078.00
06 DENSIDAD DE LA ARENA	gr/cm ³	1.36
07 VOLUMEN DEL HOYO (5) / (6)	cm ³	1527.94
08 PESO DEL TARRO + SUELO + GRAVA	gr.	3215.00
09 PESO DEL TARRO	gr.	1015.00
10 PESO DEL SUELO + GRAVA (8) - (9)	gr.	3215.00
11 DENSIDAD HUMEDA DEL SUELO	gr/cm ³	2.10

PRIMERA VISTA
CONO HORIZONTAL
DETALLE DE LA VERTICAL

CONTENIDO DE HUMEDAD

12 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HUMEDA	gr.	410.79	369.00	OBSERVACIONES SEGUN LAS ESTE LA HUMEDAD DE TRABAJO NO DEBE VARIAR EN ± 2.0% CON RESPECTO DEL OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD OBTENIDO EN EL PROCTOR MODIFICADO. LA MUESTRA TIENE UN CONTENIDO DE HUMEDAD QUE REPRESENTA EL 13.41% DEL OPTIMO.
13 PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO	gr.	395.10	356.70	
14 PESO DEL AGUA	gr.	15.60	12.30	
15 PESO DEL RECIPIENTE	gr.	69.50	76.94	
16 PESO DEL SUELO SECO	gr.	325.60	279.76	
17 CONTENIDO DE HUMEDAD	%	4.79	4.40	
18 PROMEDIO DE HUMEDADES			4.59	
19 DENSIDAD SECA DE SUELO	gr/cm ³		2.61	

% DE GRAVA

20 PESO DE LA MUESTRA SECA	gr.	3098.32	OBSERVACIONES DURANTE EL CONTENIDO DE GRAVA ES 5% DE LA MUESTRA COMPACTADA.
21 PESO RETENIDO EN EL TAMIZ N° 3/4"	gr.	663.00	
22 PORCENTAJE RETENIDO EN EL TAMIZ N° 3/4"	%	21.40	
23 PESO ESPECIFICO DE LA GRAVA	gr/cm ³	2.51	

CORRECCION DE DENSIDAD POR CONTENIDO DE GRAVA DE 5% a 30%

24 VOLUMEN DE GRAVAS	cm ³	264.14	OBSERVACIONES LAS DETERMINACIONES DE LA DENSIDAD DE LA CAPA COMPACTADA SE REALIZARAN DE ACUERDO A LO INDICADO EN LA TABLA 301-42. LAS DENSIDADES REALES DEBERAN SER CONSIDERADAS EL 100% DE LA DENSIDAD OBTENIDA EN EL ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.
25 PESO SECO DE FINOS	gr.	2435.32	
26 VOLUMEN DE FINOS	cm ³	1263.80	
27 DENSIDAD SECA DE FINOS	gr/cm ³	1.927	
28 MAXIMA DENSIDAD SECA (PROCTOR)	gr/cm ³	2.127	
29 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (PROCTOR)	%	8.60	
30 Correc. dens. Proctor (grava 40%)	-	-	
31 PORCENTAJE DE COMPACTACION	%	90.60	

ING. EDGAR ABEL MAMANI TICOMA
CIP: 143999
INSPECTOR DEL TRAMO RANCHO
TACAMI TANGUARUSATI PU 973

ING. EDGAR ABEL MAMANI TICOMA
CIP: 143999
INSPECTOR DEL TRAMO RANCHO
TACAMI TANGUARUSATI PU 973

ING. EDGAR ABEL MAMANI TICOMA
CIP: 143999
INSPECTOR DEL TRAMO RANCHO
TACAMI TANGUARUSATI PU 973



Anexo 02: Resultado de laboratorio – Limites de consistencia



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40

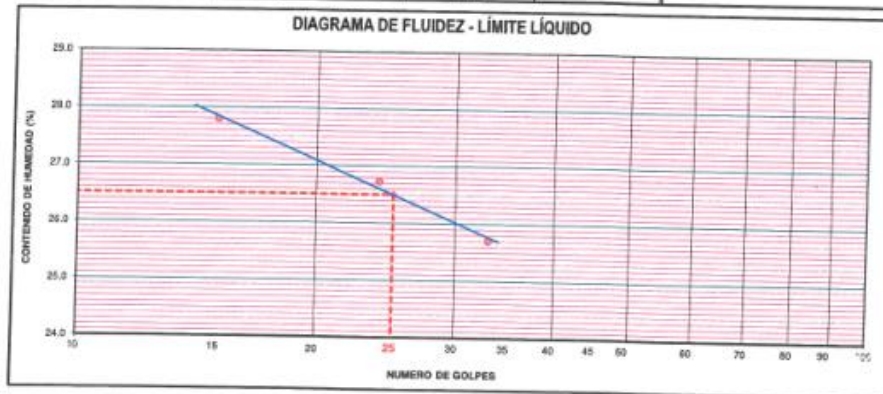
STANDARD TEST METHODS FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (ASTM D 4318 - 17 e1)

PROYECTO	SERVICIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO DEL CAMINO VECINAL "RANCHO TACANI - TACANI TANGUARUSATI PU 973" DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - DEPARTAMENTO DE PUNO	Registro N° : INS-JUL-11/20-001-G&C Fecha : 03 de Noviembre del 2020
----------	---	---

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	DISTRITO DE AZANGARO - SAN JOSÉ, PROVINCIA DE AZANGARO - DEPARTAMENTO DE PUNO
CANTERA	CHOROCANUA
USO	AFIRMADO
MUESTRA	M - 01
INSPECTOR	ING. EDGAR ABEL MAMANI TICONA
TAMANO MÁXIMO	2 1/2"
MUESTREO	OCTUBRE

LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D 4318 - 17 e1)					
Nº. DE TARA	n°	LC - 01	LC - 02	LC - 03	
PESO DE LA TARA	(g)	45.84	45.82	45.81	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	58.76	58.77	61.22	
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	55.95	56.06	58.09	
PESO DE AGUA	(g)	2.81	2.71	3.13	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.11	10.14	12.18	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27.79	26.73	25.70	
NÚMERO DE GOLPES	n°	15	24	33	

LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D 4318 - 17 e1)			
Nº. DE TARA		LC - 04	LC - 05
PESO DE LA TARA	(g)	46.94	47.87
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	50.08	50.47
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	49.64	50.10
PESO DE AGUA	(g)	0.44	0.37
PESO DEL SUELO SECO	(g)	2.70	2.23
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	16.30	16.59



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	26.50
LÍMITE PLÁSTICO	16.44
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.06

OBSERVACIONES
LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y ETIQUETADAS POR EL MISMO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Ing. Edgar A. Mamani Ticona
CIP: 143060
Ingeniero de Materiales
Tercer Nivel

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Ing. Juan Carlos Sánchez Cevallos
CIP: 143060
Ingeniero de Materiales
Tercer Nivel